

# ADHESIVE SHEET FOR SOLAR CELL, SOLAR CELL MODULE AND MANUFACTURE OF SOLAR CELL MODULE

**Publication number:** JP10098206 (A)

**Publication date:** 1998-04-14

**Inventor(s):** HASEGAWA ATSUSHI; KONDO TOSHIHIRO; KANO MASASHI +

**Applicant(s):** SEKISUI CHEMICAL CO LTD +

**Classification:**

- **international:** **C09J123/08; C09J5/06; C09J7/00; H01L31/04; C09J123/00; C09J5/06; C09J7/00; H01L31/04;** (IPC1-7): C09J123/08; C09J5/06; C09J7/00; H01L31/04

- **European:**

**Application number:** JP19960250407 19960920

**Priority number(s):** JP19960250407 19960920

Abstract of **JP 10098206 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To sharply reduce production time and cost, without changing the structure of a solar cell module by allowing an ethylene-vinylacetate copolymer containing 2-ethylhexanoxycarbonyl-t-butyl peroxide. SOLUTION: On both sides of a solar cell element, sheets are laminated, made of an ethylene-vinylacetate copolymer crosslinked with 2- ethylhexanoxycarbonyl-t-butyl peroxide. They are heated to be melted and the sheets adhered to the cell element. Thereby the heating time required for attaining a practical crosslink ratio can be reduced, thereby obtaining a low-cost solar cell module and having a const. energy conversion efficiency for a long time period. Thus it is possible to efficiently produce a high quality solar cell module, without changing its structure.

.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-98206

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	H
C 0 9 J 5/06		C 0 9 J 5/06	
7/00		7/00	
123/08		123/08	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)			
(21) 出願番号	特願平8-250407	(71) 出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号
(22) 出願日	平成 8 年 (1996) 9 月 20 日	(72) 発明者	長谷川 淳 茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式 会社内
		(72) 発明者	近藤 俊裕 茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式 会社内
		(72) 発明者	加納 正史 茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式 会社内

(54) 【発明の名称】 太陽電池用接着シート及び太陽電池モジュール及び太陽電池モジュールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池モジュールの構成を変えることなく生産時間を大幅に短縮し、コストの低い太陽電池モジュールを製造することのできる太陽電池用接着シート、及びこれを用いたエネルギー変換効率の低下しない太陽電池モジュール、更にこのような太陽電池モジュールの製造方法を提供する。

【解決手段】 エチレン-酢酸ビニル共重合体に 2-エチルヘキサノキシカルボニル-メ-ブチルパーオキシドが含有されてなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エチレン-酢酸ビニル共重合体に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドが含有されてなることを特徴とする太陽電池用接着シート。

【請求項2】 太陽電池素子の両面に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドにより架橋されたエチレン-酢酸ビニル共重合体層が積層されてなることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項3】 太陽電池素子の両面に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドにより架橋されたエチレン-酢酸ビニル共重合体からなるシートを重ね合わせ、これを加熱して上記シートを溶融して太陽電池素子に接着することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池を製造するために用いる太陽電池用接着シート及びこれを用いた太陽電池モジュール、及び太陽電池モジュールの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】シリコンやセレンの半導体ウエハーからなる太陽電池素子を用いた太陽電池モジュールは、これらの太陽電池素子の両面をエチレン共重合体などの接着性シートで積層し、その一面に上部保護材を、他の面に下部基板保護材を重ね合わせ、真空中で脱気するとともに加熱することにより太陽電池素子と接着性シートとが接着されたものである。

【0003】特開平6-322334号公報には、エチレン共重合体に有機過酸化物であるアルキル-3, 3-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ブチレートを含合した太陽電池用接着シート、及びアルキル-3, 3-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ブチレートにより架橋されたエチレン共重合体からなる接着シートが開示されている。

【0004】上記公報に記載のようにエチレン共重合体に有機過酸化物を配合するのは、架橋剤である有機過酸化物によりエチレン共重合体を架橋させて耐熱性を向上させることが目的である。エチレン共重合体の架橋度を上げるためには有機過酸化物がほぼ完全に分解するまで加熱することが望ましく、そのためには加熱時間を長くする必要があり、生産能率を向上させることが困難で製品のコスト低下には至らない。

【0005】更に、従来用いられていたエチレン共重合体には耐候性、耐熱性を向上させるために架橋剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤等が配合されていたが、長期間使用するうちに架橋剤の存在により黄変し、光線透過率が低下してエネルギー変換効率が悪くなるという問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来の問題点を解消し、太陽電池モジュールの構成を変えずに生産時間を大幅に短縮し、コストの低い太陽電池モジュールを製造することのできる太陽電池用接着シート、及びこれを用いたエネルギー変換効率の低下しない太陽電池モジュール、更にこのような太陽電池モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明太陽電池用接着シートは、エチレン-酢酸ビニル共重合体に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドが含有されてなることを特徴とするものである。

【0008】請求項2記載の太陽電池モジュールは、太陽電池素子の両面に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドにより架橋されたエチレン-酢酸ビニル共重合体層が積層されてなることを特徴とするものである。

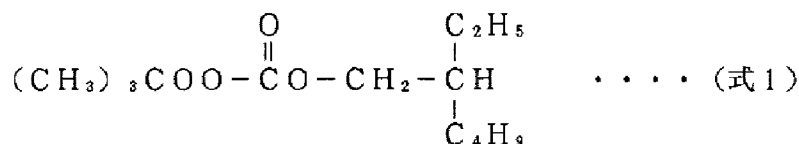
【0009】請求項3記載の太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池素子の両面に2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシドにより架橋されたエチレン-酢酸ビニル共重合体からなるシートを重ね合わせ、これを加熱して上記シートを溶融して太陽電池素子に接着することを特徴とする。

【0010】本発明で使用するエチレン-酢酸ビニル共重合体は酢酸ビニル含有量が25～35重量%であるものが光線透過率が高く、柔軟性に富み、押出成形性に優れるので特に好ましい。

【0011】下記に示す構造式を有する2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキシド(以下「有機過酸化物」という)をエチレン-酢酸ビニル共重合体に配合する。このものは反応性に富むのでことによりエチレン-酢酸ビニル共重合体は速やかに架橋され、耐熱性が向上される。

## 【0012】

## 【化1】



【0013】また、2-エチルヘキサノキシカルボニル

- $\alpha$ -ブチルパーオキシドを配合することにより太陽

電池素子との接着時間を大幅に短縮することができる。配合量はエチレン-酢酸ビニル共重合体を所望程度に架橋可能な量であればよく、エチレン-酢酸ビニル共重合体100重量部に対して0.5〜3重量部が好ましい。

【0014】接着シートとして使用中のエチレン-酢酸ビニル共重合体の耐候性や接着性を向上させるために、紫外線吸収剤（2-ヒドロキシ-4-メトロキシベンゾフェノン等）、酸化防止剤（ジブチルヒドロキシルエン等）、光安定剤（ヒンダードアミン）、接着助剤（シランカップリング剤等）等の添加剤を加えることが好ましい。

【0015】太陽電池モジュールは使用中に最高100℃程度の温度になるため、耐熱性を得るには架橋率が70%以上必要であり、80%以上が望ましい。上記有機過酸化物は反応性が高く、140℃の真空ラミネーター内で10分間以内では完全に分解し高い架橋率に達する。このため従来起こり易かった樹脂の黄変現象が殆ど

生じなくなる。エチレン-酢酸ビニル共重合体の場合、架橋率と耐熱温度（溶融温度）との関係は表1に示す関係がある。

【0016】架橋率の測定は、太陽電池素子に熱溶融して貼り合わせたフィルムを剥離し、このフィルム1gを100mlのキシレンに浸漬して110℃で24時間加熱した後、金網で濾過し、不溶解分を捕集して乾燥、秤量する。

【0017】本発明ではエチレン-酢酸ビニル共重合体を使用するが、他に例えば、エチレンとアクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチルなどとの共重合体、エチレンとα-オレフィンとの共重合体等も使用可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を説明する。

（実施例1〜3）

エチレン-酢酸ビニル共重合体（酢酸ビニル含量33%）	100重量部
架橋剤として2-エチルヘキサノキシカルボニル-7-ブチルパーオキシサイド	1.5重量部
紫外線吸収剤（2-ヒドロキシ-4-メトロキシベンゾフェノン）	0.3重量部
酸化防止剤（ジブチルヒドロキシルエン）	0.2重量部
光安定剤（ヒンダードアミン）	0.1重量部

上記の組成物を樹脂温度100℃で金型から押出して厚み0.6mmの太陽電池用接着シートを作成した。太陽電池素子の両面に上記接着シートをあてがい、140℃でラミネート時間を5分間、10分間、20分間としてそれぞれ接着シートを加熱溶融することにより接着積層して太陽電池モジュールを得た。

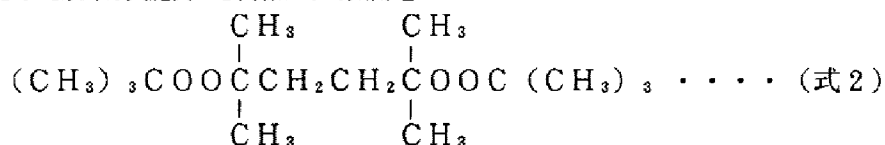
【0019】（実施例4〜6）接着シートのラミネート温度を150℃とし、ラミネート時間を5分間、10分間、20分間とした以外は実施例1と同様にして太陽電

池モジュールを得た。

【0020】（比較例1〜3）2-エチルヘキサノキシカルボニル-7-ブチルパーオキシサイドの代わりに、式2に示す構造を有する2,5-ジブチルパーオキシヘキサンを用いた以外は実施例1〜3と同様の条件で太陽電池モジュールを得た。

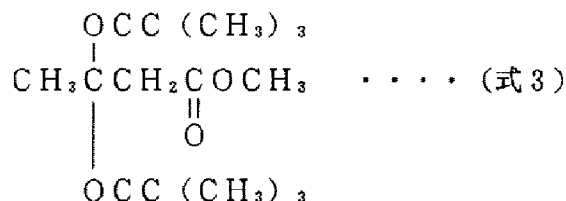
【0021】

【化2】



【0022】（比較例4〜6）接着シートのラミネート温度を150℃とした以外は比較例1〜3と同様の条件で太陽電池モジュールを得た。

【0023】（比較例7〜9）2-エチルヘキサノキシカルボニル-7-ブチルパーオキシサイドの代わりに、式



3に示す構造を有する3,3-ジブチレートを用いた以外は実施例1〜3と同様の条件で太陽電池モジュールを得た。

【0024】

【化3】

【0025】（比較例10〜12）接着シートのラミネ

ート温度を150℃とした以外は比較例4〜6と同様の

条件で太陽電池モジュールを得た。

#### 【0026】性能評価

##### (1) 架橋率の測定

上記実施例1～6及び比較例1～12で得た各太陽電池モジュールから接着シートを剥離し、それぞれ1gのせ2シートを用いて前記架橋率の測定方法により架橋率を測定した。その結果を表1及び表2に示した。

##### (2) 光線透過率の測定

実施例2、4及び比較例3、6で作製した接着シートをJIS B 7753(サンシャインカーボンアーク灯式耐候性試験機)を用いて500時間照射した後、ミクロカラーアナライザー(東京電色技術センター社製)により380nm～780nmの範囲の測定波長でそれぞれの光線透過率を測定した。比較として光照射しないものの光線透過率を測定した。その結果、実施例2、4のものは500時間照射後においても測定波長全域でほぼ100%の透過率を維持していたが、比較例3、6のものは実施例2、4のものよりも測定波長全域で約10%低い透過率を示した。

#### 【0027】

##### 【表1】

		架橋剤	140℃	
			加熱時間	架橋率(%)
実施例	1	①	5分	83
	2		10分	100
	3		20分	100
比較例	1	②	5分	45
	2		10分	55
	3		20分	80
	7	③	5分	47
	8		10分	55
	9		20分	75

#### 【0028】

#### 【表2】

		架橋剤	150℃	
			加熱時間	架橋率(%)
実施例	4	①	5分	100
	5		10分	100
	6		20分	100
比較例	4	②	5分	60
	5		10分	75
	6		20分	90
	10	③	5分	62
	11		10分	77
	12		20分	91

【注】：2-エチルヘキサノキシカルボニル- $\alpha$ -ブチルパーオキサイド

：2, 5-ジブチルパーオキシヘキサン

：3, 3-ジブチレート

【0029】表1から明らかな通り、本発明による接着シートは140℃で5分間の加熱により実用的な架橋率に達しているが、比較例1～3、比較例7～9のものは20分以上の加熱時間が必要である。また、本発明による積層シートは150℃、5分間で架橋が完了したのに対して、比較例4～6及び比較例10～12のものは実用的な架橋率に達するには20分が必要である。

#### 【0030】

【発明の効果】本発明は以上の構成であり、請求項1及び2の発明によると、太陽電池モジュールの生産時間を大幅に短縮し、コストの低い太陽電池モジュール、また、エネルギー変換効率が長期間低下しない太陽電池モジュールを提供することができる。更に、請求項3記載の発明によれば、太陽電池モジュールの構成を変えることなく能率的に品質のよい太陽電池モジュールを製造することができる。